COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 26 DÉCEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur les divisions du cercle mural de Gambey; par* M. FAYE.

« Notre savant confrère, M. Seguier, a déposé entre les mains de M. le Président un paquet cacheté renfermant la description des méthodes que feu M. Gambey a inventées pour diviser le grand cercle mural de deux mètres de diamètre de l'Observatoire de Paris.

» M. Seguier a rendu ainsi un service éminent aux arts de précision et surtout à l'astronomie pratique. Il serait, en effet, à jamais déplorable que les méthodes de notre célèbre artiste fussent ensevelies avec lui.

» Sans doute l'art de diviser les cercles d'un diamètre énorme, comme ceux dont les astronomes se servent aujourd'hui, avait fait, avant Gambey, des progrès réels depuis l'époque où Ramsden substitua les cercles entiers à nos anciens quarts de cercle muraux. Les procédés de Troughton offrent un perfectionnement notable; les divisions obtenues à l'aide de machines, comme celles de Reichenbach, sont encore supérieures, et les astronomes admirent aujourd'hui, avec raison, les cercles d'Ertel, de Repsold et d'autres artistes allemands, divisés par des procédés mécaniques analogues à ceux de Reichenbach.

» Mais il me paraît aujourd'hui hors de doute que tous ces progrès ont été dépassés, d'une manière inespérée, par les méthodes encore inconnues de Gambey, car l'erreur probable d'un trait quelconque de la graduation

de son cercle est sensiblement inférieure à 0",1. Les bases sur lesquelles cette assertion repose sont indiquées dans la Note que je vais avoir l'honneur de lire à l'Académie.

» ..... On sait que les erreurs systématiques de division peuvent être représentées par la série suivante, procédant suivant les multiples successifs de l'arc u, compté à partir de certains points indéterminés de la division

$$a \sin(u + A) + b \sin 2(u + B) + c \sin 3(u + C) + d \sin 4(u + D) + \ldots .$$

On sait encore que, dans tous les cercles connus, les premiers termes ont seuls une influence sensible, et que l'on peut considérer dès lors la moyenne de six microscopes équidistants, comme étant dégagée de l'influence des erreurs régulières (1).

» Ainsi, en comparant cette moyenne à celle de deux microscopes opposés ou à celle de trois microscopes équidistants, on peut dégager de celles-ci l'influence des premiers termes, et déterminer les constantes de la série précédente. La comparaison du résultat calculé avec les mesures directes fournira enfin le moyen d'apprécier l'étendue et l'importance des erreurs accidentelles de la division. Afin de fixer à l'avance le nombre de mesures nécessaires pour atteindre le résultat voulu, j'ai dû commencer par évaluer l'erreur propre de ces mesures. Par des moyens divers plus ou moins directs, je me suis assuré que l'erreur à craindre sur la lecture des indications des microscopes est d'environ 0",16. On réduirait notablement cette erreur moyenne, en réglant plus souvent les appareils optiques, et en maintenant les huiles de l'axe de rotation dans un état de parfaite fluidité; mais la continuité de nos travaux s'oppose à de trop fréquents remaniements. On peut calculer, d'après cela, quelle doit être l'erreur à craindre sur la moyenne de deux, de trois et de six microscopes, ou plutôt, ce qui seul importe ici, sur les différences entre ces moyennes (2).

» Désignons par m_2, m_3, m_6 les moyennes des indications de deux, de trois et de six microscopes équidistants. On devra considérer d'abord que les erreurs commises dans m_2 et dans m_3 ne sont pas indépendantes des erreurs qui peuvent affecter m_6; et en tenant compte de cette remarque essentielle, on trouve :

$\pm$ 0",086 pour l'erreur moyenne de $m_2 - m_6$,
$\pm$ 0",068 pour l'erreur moyenne de $m_3 - m_6$.

---

(1) Pour aller plus loin, il faudrait employer des microscopes auxiliaires.

(2) Le microscope n° 5 avait été dérangé par quelque accident à l'époque des observations. L'erreur moyenne relative à ce microscope en a été beaucoup augmentée; j'ai dû la porter à 0",22 dans le calcul des erreurs relatives aux $m_2 - m_6$.

» On voit déjà qu'un petit nombre de mesures de ce genre permettra d'obtenir un haut degré d'exactitude ; en les multipliant, on aura bientôt atteint et mis à découvert les erreurs de M. Gambey. D'après cela, j'ai jugé que cent quarante-quatre mesures pourraient suffire.

» Pour ne pas surcharger cette Note, j'imprime seulement le tableau des $m_2 - m_6$ et des $m_3 - m_6$ que j'ai obtenus.

Données fournies par les quatre séries de mesures.

ARC u.	m_2-m_6.	m_3-m_6.	T.	u.	m_2-m_6.	m_3-m_6.	T.	u.	m_2-m_6.	m_8-m_6.	T.	u.	m_2-m_6.	m_3-m_6.	T.
0°	+1″,45	−1″,71	8°,3	5°	+1″,70	−1″,98	8°,3	2°.30′	+1″,70	−1″,68	8°,4	7°.30′	+1″,28	−1″,88	
10	1,73	1,84	8,2	15	1,49	1,67	8,2	12.30	1,67	1,53	8,3	17.30	+1,79	2,00	
20	1,45	1,70	8,2	25	1,65	1,69	8,2	22.30	1,42	1,85	8,2	27.30	1,63	1,94	
30	1,76	1,74	8,1	35	1,59	1,66	8,3	32.30	1,65	1,77	8,2	37.30	1,45	1,68	
40	1,27	2,06		45	1,57	1,76		42.30	1,41	1,87		47.30	1,54	1,87	
50	1,36	1,77		55	1,40	1,71		52.30	1,42	1,78		57.30	1,55	1,88	
60	1,54	1,66		65	1,30	1,56		62.30	1,40	1,77		67.30	1,53	1,67	
70	1,46	1,59		75	1,40	1,71		72.30	1,64	1,81		77.30	1,42	1,53	
80	1,68	1,77		85	1,65	1,45		82.30	1,72	1,56		87.30	1,49	1,52	
90	1,68	1,53		95	1,70	1,65		92.30	1,85	1,68		97.30	1,70	1,61	
100	1,77	1,40		105	1,50	1,59		102.30	1,70	1,60		107.30	1,60	1,60	
110	1,42	1,45		115	1,30	1,63		112.30	1,56	1,42		117.30	1,34	1,53	7°,7
120	1,25	1,67		125	1,40	1,62		122.30	1,31	1,60		127.30	1,35	1,78	7,6
130	1,25	1,61		135	1,29	1,47		132.30	1,15	1,53		137.30	1,09	1,88	7,5
140	1,35	1,65		145	0,82	1,68		142.30	1,11	1,72		147.30	1,10	1,91	7,5
150	1,04	1,84		155	1,12	1,75	8°,8	152.30	0,96	1,70		157.30	0,89	1,76	8,4
160	1,15	2,02	8°,8	165	0,95	1,78	8,6	162.30	0,83	1,67	8°,9	167.30	0,91	1,79	8,1
170	1,22	1,68	8,7	175	1,16	1,84	8,5	172.30	1,32	1,77	8,7	177.30	1,19	1,83	8,1
180	1,58	1,49	8,6	185	1,53	1,44	8,7	182.30	1,58	1,87	8,7	187.30	1,30	1,53	8,1
190	1,49	1,54	8,7	195	1,45	1,74		192.30	1,61	1,84	8,8	197.30	1,74	1,48	
200	1,37	1,65		205	1,63	1,57		202.30	1,50	1,52		207.30	1,46	1,49	
210	1,52	1,40		215	1,35	1,73		212.30	1,48	1,53		217.30	1,23	1,67	
220	1,31	1,48		225	1,33	1,80		222.30	1,50	1,59		227.30	1,53	1,90	
230	1,57	1,60		235	1,61	1,74		232.30	1,58	1,70		237.30	1,64	1,70	
240	1,38	1,80		245	1,28	1,79		242.30	1,46	1,76		247.30	1,43	1,97	
250	1,43	1,87		255	1,24	1,58		252.30	1,60	1,59		257.30	1,33	1,94	
260	1,60	1,51		265	1,62	1,53		262.30	1,60	1,85		267.30	1,61	1,86	
270	1,53	1,84		275	1,48	1,70		272 30	1,75	1,80		277.30	1,80	1,78	8°,0
280	1,69	1,79		285	1,57	1,70		282.30	1,56	1,81		287.30	1,56	1,77	8,0
290	1,42	1,65		295	1,38	1,60		292.30	1,39	1,69		297.30	1,22	1,88	8,0
300	1,44	1,51		305	1,27	1,54		302.30	1,15	1,68		307.30	1,43	1,58	8,0
310	1,27	1,38		315	1,20	1,63		312.30	1,11	1,71		317.30	1,13	1,61	
320	1,36	1,61	8°,9	325	1,06	1,54	8°,9	322.30	1,02	1,53	8°,9	327.30	1,03	1,61	
330	1,15	1,42	8,8	335	1,14	1,53	8,8	332.30	0,96	1,61	9.0	337.30	1,20	1,63	
340	1,29	1,43	8,7	345	0,98	1,74	8,7	342.30	1,17	1,63	8,8	347.30	1,13	1,75	
350	+1,12	−1,60	8,7	355	+1,09	−1,67	8,6	352.30	+1,28	−1,63	8,7	357.30	+1,33	−1,69	

» *Moyenne de deux microscopes opposés.* — Les différences $m_2 - m_6$ fournissent des équations de condition de cette forme,

$$m_2 - m_6 = \text{const.} + v \sin 2u + x \cos 2u + y \sin 4u + z \cos 4u.$$

» La constante dépendant des positions respectives des microscopes, et ces positions pouvant varier avec le temps, j'en ai déduit la valeur de chaque série de mesures prise à part, et j'ai trouvé ainsi :

Le 21 novembre, const. =	$+ 1'',425$	par 36 mesures.
Le 22	$+ 1'',367$	*Id.*
Le 24	$+ 1'',421$	*Id.*
Le 26	$+ 1'',388$	*Id.*

» Ainsi l'ensemble des deux premiers microscopes a très-peu varié par rapport à l'ensemble des six microscopes; car les discordances ne dépassent pas beaucoup ce que l'erreur moyenne préétablie faisait prévoir.

» Ces constantes étant éliminées, les équations ont été formées, réduites à 72, en vertu de la remarque que les mêmes erreurs d'ordre pair doivent se reproduire identiquement, avec les mêmes signes, à 180 degrés de distance, et finalement résolues par la méthode des moindres carrés.

» Avant de rapporter la solution, je dois dire que de la remarque précédente appliquée aux 72 paires d'équations, j'ai pu déduire l'erreur moyenne de mes mesures relatives aux $m_2 - m_6$.

» Au lieu de $0'',086$, j'ai trouvé $0'',093$.

» Cette petite différence exige à peine une explication. Elle provient principalement de la présence de la lunette fixée au limbe. Dans certaines positions, cette lunette forme écran et cache la lumière aux réflecteurs des microscopes qu'il faut alors illuminer autrement. De là, cause nouvelle d'inexactitude, non comprise dans l'erreur moyenne de lecture que j'avais assignée à un microscope isolé.

» Nous devons donc nous en tenir à l'erreur moyenne qui résulte de la comparaison des mesures même. Comme chaque nombre connu des 72 équations suivantes résulte de la différence entre la moyenne de deux $m_2 - m_6$ et la moyenne de trente-six $m_2 - m_6$, l'erreur à craindre sur chacun de ces nombres sera $\pm 0'',0928 \sqrt{\frac{17}{36}} = \pm 0'',0637$.

Équations de condition. Multiples pairs de l'arc u.

VALEURS de u.	ERREURS observées.	ERREURS calculées.	DIFFÉRENCES. Cal. — Obs.	VALEURS de u.	ERREURS observées.	ERREURS calculées.	DIFFÉRENCES. Cal. — Obs.
° ′	″	″	″	° ′	″	″	″
0. 0	+ 0,09	— 0,02	— 0,11	90. 0	+ 0,19	+ 0,22	+ 0,03
2.30	+ 0,22	+ 0,02	— 0,20	92.30	+ 0,38	+ 0,23	— 0,15
5. 0	+ 0,25	+ 0,05	— 0,20	95. 0	+ 0,22	+ 0,23	+ 0,01
7.30	— 0,10	+ 0,08	+ 0,18	97.30	+ 0,36	+ 0,23	— 0,13
10. 0	+ 0,18	+ 0,10	— 0,075	100. 0	+ 0,30	+ 0,22	— 0,08
12.30	+ 0,22	+ 0,13	— 0,09	102.30	+ 0,21	+ 0,21	0
15. 0	+ 0,10	+ 0,14	+ 0,04	105. 0	+ 0,17	+ 0,19	+ 0,02
17.30	+ 0,37	+ 0,15	— 0,22	107.30	+ 0,19	+ 0,16	— 0,03
20. 0	— 0,01	+ 0,16	+ 0,17	110. 0	— 0,01	+ 0,14	+ 0,15
22.30	+ 0,04	+ 0,16	+ 0,12	112.30	+ 0,05	+ 0,10	+ 0,05
25. 0	+ 0,27	+ 0,16	— 0,11	115. 0	— 0,03	+ 0,07	+ 0,10
27.30	+ 0,16	+ 0,16	0	117.30	— 0,11	+ 0,03	+ 0,14
30. 0	+ 0,21	+ 0,15	— 0,06	120. 0	— 0,08	— 0,02	+ 0,06
32.30	+ 0,15	+ 0,13	— 0,02	122.30	— 0,19	— 0,06	+ 0,13
35. 0	+ 0,10	+ 0,12	+ 0,02	125. 0	— 0,03	— 0,10	+ 0,07
37.30	— 0,05	+ 0,11	+ 0,16	127.30	0	— 0,15	— 0,15
40. 0	— 0,13	+ 0,09	+ 0,22	130. 0	— 0,165	— 0,19	— 0,02
42.30	+ 0,04	+ 0,08	+ 0,04	132.30	— 0,29	— 0,23	+ 0,06
45. 0	+ 0,08	+ 0,06	— 0,02	135. 0	— 0,12	— 0,26	— 0,14
47.30	+ 0,15	+ 0,05	— 0,10	137.30	— 0,28	— 0,29	— 0,01
50. 0	+ 0,04	+ 0,04	0	140. 0	— 0,08	— 0,32	— 0,24
52.30	+ 0,08	+ 0,04	— 0,04	142.30	— 0,35	— 0,34	+ 0,01
55. 0	+ 0,14	+ 0,03	— 0,11	145. 0	— 0,43	— 0,36	+ 0,07
57.30	+ 0,21	+ 0,03	— 0,18	147.30	— 0,33	— 0,36	— 0,03
60. 0	+ 0,04	+ 0,04	0	150. 0	— 0,32	— 0,37	— 0,05
62.30	+ 0,01	+ 0,04	+ 0,03	152.30	— 0,46	— 0,36	+ 0,10
65. 0	— 0,08	+ 0,05	+ 0,13	155. 0	— 0,23	— 0,35	— 0,12
67.30	+ 0,09	+ 0,07	— 0,02	157.30	— 0,34	— 0,33	+ 0,01
70. 0	+ 0,02	+ 0,08	+ 0,06	160. 0	— 0,21	— 0,31	— 0,10
72.30	+ 0,21	+ 0,10	— 0,11	162.30	— 0,42	— 0,28	+ 0,14
75. 0	— 0,05	+ 0,12	+ 0,17	165. 0	— 0,40	— 0,25	+ 0,15
77.30	— 0,01	+ 0,14	+ 0,15	167.30	— 0,37	— 0,22	+ 0,15
80. 0	+ 0,21	+ 0,16	— 0,05	170. 0	— 0,25	— 0,18	+ 0,07
82.30	+ 0,24	+ 0,18	— 0,06	172.30	— 0,12	— 0,14	— 0,02
85. 0	+ 0,27	+ 0,19	— 0,08	175. 0	— 0,24	— 0,10	+ 0,14
87.30	+ 0,16	+ 0,21	+ 0,05	177.30	— 0,13	— 0,06	+ 0,07

» Les équations finales sont

$$\left.\begin{aligned} 36\,v &= +5'',8526 \\ 36\,x &= -4\;,3275 \\ 36\,y &= +4\;,7892 \\ 36\,z &= +3\;,5686 \end{aligned}\right\} \text{ d'où l'on tire } \left\{\begin{aligned} v &= +0'',163 \\ x &= -0\;,120 \\ y &= +0\;,133 \\ z &= +0\;,099 \end{aligned}\right.$$

avec l'erreur moyenne $\pm 0'',019$.

» La formule des erreurs systématiques est donc

$$+0'',202 \sin 2(u - 18^\circ 14') + 0'',166 \sin 4(u + 9^\circ 10').$$

Les valeurs de cette expression forment la troisième colonne du tableau précédent, et les différences, avec les mesures réelles, sont données dans la quatrième colonne.

» Ces différences, représentées par l'erreur moyenne $\pm 0'',1128$ (la somme de leurs carrés est 0,8524), résultent : 1° de l'erreur de mes mesures; 2° de l'erreur possible de la formule; 3° des erreurs accidentelles de la division. Si l'on désigne par ε l'erreur moyenne d'une division, E l'erreur possible de la formule, on aura la relation suivante :

$$\overline{0'',1128}^2 = \tfrac{1}{3}\varepsilon^2 + E^2 + \overline{0'',0637}^2.$$

» Le coefficient que j'ai assigné au terme qui représente les erreurs accidentelles de la division est fondé sur les remarques suivantes : 1° dans m_2 et dans m_6, deux des six traits considérés sont communs; 2° en répétant la mesure d'un $m_2 - m_6$ à 180 degrés de distance, j'atténue bien mes propres erreurs dans un certain rapport, mais les erreurs accidentelles de la division ne sont nullement atténuées, puisque je retombe sur les mêmes traits.

» *Moyenne de trois microscopes équidistants.* — J'ai soumis à des calculs analogues les 144 $m_3 - m_6$. En comparant leurs valeurs à 120 degrés de distance, on peut déterminer l'erreur moyenne provenant du fait seul de mes mesures. Je trouve ainsi $\pm 0'',081$ au lieu de $0'',068$. Mêmes remarques que précédemment, au sujet de la petite différence entre l'erreur prévue et l'erreur réelle. Ici les équations de condition seront de la forme

$$m_3 - m_6 = \text{const.} + x \sin 3u + y \cos 3u.$$

» Les constantes déterminées à part se sont trouvées :

1re série.	$-1'',646$
2e	$-1'',660$
3e	$-1'',691$
4e	$-1'',736$

et l'on peut y remarquer une petite variation progressive. Voici le tableau des équations de condition, après élimination de ces constantes :

Équations de condition. Multiples impairs de l'arc u.

VALEURS de u.	ERREURS observées.	ERREURS calculées.	DIFFÉRENCES Cal. — Obs.	VALEURS de u.	ERREURS observées.	ERREURS calculées.	DIFFÉRENCES. Cal. — Obs.
° ′	″	″	″	° ′	″	″	″
0. 0	— 0,08	0,00	+ 0,08	60. 0	+ 0,09	0,00	— 0,09
2.30	+ 0,01	— 0,01	— 0,02	62.30	— 0,09	+ 0,01	+ 0,10
5. 0	— 0,14	— 0,02	+ 0,12	65. 0	+ 0,15	+ 0,02	— 0,13
7.30	— 0,14	— 0,04	+ 0,10	67.30	+ 0,14	+ 0,04	— 0,10
10. 0	— 0,13	— 0,05	+ 0,08	70 0	+ 0,14	+ 0,05	— 0,09
12.30	+ 0,13	— 0,06	— 0,19	72.30	— 0,10	+ 0,06	+ 0,16
15. 0	+ 0,09	— 0,07	— 0,16	75. 0	— 0,03	+ 0,07	+ 0,10
17.30	— 0,20	— 0,08	+ 0,12	77.30	+ 0,20	+ 0,08	— 0,12
20. 0	+ 0,03	— 0,09	— 0,12	80. 0	— 0,03	+ 0,09	+ 0,12
22.30	— 0,12	— 0,10	+ 0,02	82.30	+ 0,15	+ 0,10	— 0,05
25. 0	+ 0,03	— 0,10	— 0,13	85. 0	+ 0,14	+ 0,10	— 0,04
27.30	— 0,17	— 0,11	+ 0,06	87.30	+ 0,20	+ 0,11	— 0,09
30. 0	— 0,16	— 0,11	+ 0,05	90. 0	+ 0,20	+ 0,11	— 0,09
32.30	— 0,07	— 0,11	— 0,04	92.30	+ 0,08	+ 0,11	+ 0,03
35. 0	— 0,04	— 0,10	— 0,06	95. 0	+ 0,02	+ 0,10	+ 0,08
37.30	0	— 0,10	— 0,10	97.30	+ 0,10	+ 0,10	0
40. 0	— 0,31	— 0,09	+ 0,22	100. 0	+ 0,21	+ 0,09	— 0,12
42.30	— 0,10	— 0,09	+ 0,01	102.30	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,01
45. 0	— 0,09	— 0,08	+ 0,01	105. 0	— 0,05	+ 0,08	+ 0,13
47.30	— 0,07	— 0,07	0	107.30	— 0,01	+ 0,07	+ 0,08
50. 0	— 0,05	— 0,06	— 0,01	110 0	+ 0,10	+ 0,06	— 0,04
52.30	— 0,06	— 0,04	+ 0,02	112.30	+ 0,10	+ 0,04	— 0,06
55. 0	— 0,06	— 0,03	+ 0,03	115. 0	— 0,02	+ 0,03	+ 0,05
57.30	— 0,13	— 0,02	+ 0,11	117.30	+ 0,10	+ 0,02	— 0,08

» Les 144 équations ont été réduites à 48. Elles auraient pu l'être à 24, parce que les termes tous connus doivent être égaux et de signes contraires à 60 degrés de distance. Cette dernière remarque fournit une deuxième détermination de l'erreur moyenne d'un $m_2 - m_6$ isolé $= \pm 0'',077$, qui s'accorde avec la précédente $0'',081$. La demi-somme des deux donne $\pm 0'',079 \sqrt{\frac{1}{3}}$ pour l'erreur moyenne d'un quelconque des termes tous connus des 48 équations précédentes. Voici les équations finales et les valeurs des inconnues :

$$24x = -2'',5615, \qquad x = -0'',107,$$
$$24y = +0'',0933, \qquad y = +0'',004,$$

avec l'erreur moyenne $\pm 0'',020$.

» La formule des erreurs systématiques de cet ordre est donc

$$+ 0'',107 \sin 3 (u - 42').$$

La somme des carrés des erreurs est 0,4289, et l'erreur moyenne d'une des équations est de $\pm 0'',0966$. En désignant par E' l'erreur possible de la formule, nous aurons donc, comme tout à l'heure,

$$\overline{0'',0966}^2 = \frac{1}{6}\varepsilon^2 + E'^2 + \frac{1}{3} \times \overline{0'',0794}^2.$$

» On ne peut naturellement déterminer ni E ni E', mais on peut du moins déterminer, à l'aide des deux relations où elles se trouvent associées avec ε, une limite supérieure $\pm 0'',159$ pour ε.

» Il suit de là que l'*erreur probable* (accidentelle) d'un trait quelconque de la division de M. Gambey est moindre que 0'',108, assertion que j'ai placée en tête de cette Note.

» On peut maintenant comparer le cercle de Gambey aux autres cercles, pour lesquels l'examen des divisions a été effectué par les astronomes qui les emploient. Je me bornerai à citer le magnifique cercle méridien de Bessel, construit dans un des premiers ateliers de précision de l'Allemagne, celui des frères Repsold. Bessel a fait une étude approfondie des divisions de ce cercle, et il a fixé l'erreur probable (accidentelle) d'un trait à 0'',34.

» Ajoutons que les erreurs systématiques du cercle de Bessel sont aussi plus sensibles (1). Quant aux cercles anglais, je m'en réfère à l'opinion déjà citée de M. Airy. Ils ne sauraient être comparés au cercle de Gambey, par rapport aux erreurs accidentelles de la division.

» En terminant, je dois répéter à l'Académie que les erreurs systématiques du cercle de Gambey sont pour nous comme si elles n'existaient pas, et cela serait encore vrai quand bien même elles auraient une valeur double, triple ou quadruple, au lieu d'être, comme elles le sont en réalité, les plus faibles erreurs de ce genre que je connaisse.

» Je ne sais, du reste, si nous sommes bien autorisés à imputer à Gambey ces erreurs systématiques. Elles peuvent certainement provenir d'une légère déformation du limbe survenue postérieurement au travail de l'artiste. Il ne serait pas difficile d'en indiquer les causes très-probables.

» ... Quant aux erreurs accidentelles de division, elles sont atténuées

---

(1) Bessel a trouvé, pour expression des erreurs systématiques de ce cercle,

$$\varphi u = - 0'',628 + 2'',318 \sin(u + 53°32') + 0'',961 \sin(2u + 308°40').$$

nécessairement par l'emploi de six microscopes, mais elles ne disparaissent pas comme les systématiques; et c'est ici, Messieurs, que je dois rendre un juste hommage à la mémoire de notre incomparable artiste. Nous venons de chercher des erreurs dans son cercle; nous avons voulu savoir quelle part d'influence nuisible elles pouvaient exercer sur nos observations célestes, et voici ce que nous avons trouvé : L'erreur probable d'une de nos observations célestes faite à six microscopes, en tant qu'elle ne dépendrait que des erreurs de M. Gambey, est moindre que 0",043. »

CHIRURGIE. — *Sur quelques procédés peu usités de traiter les rétrécissements de l'urètre ; par* M. CIVIALE.

« L'ouvrage que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour objet d'introduire une amélioration que je crois importante dans le traitement de l'une des infirmités humaines les plus difficiles à combattre. L'utilité dont elle peut être me justifiera, si je rapporte d'abord ici les détails techniques qui sont indispensables pour en apprécier le but et les effets.

» Il arrive souvent que la capacité et la dilatibilité de l'urètre diminuent au point de rendre l'émission de l'urine difficile, douloureuse, même impossible. Pour combattre ces états morbides, on a généralement recours aux procédés de dilatation, et cette pratique, dont une longue expérience a prouvé l'utilité, a aussi pour elle l'assentiment des plus grands chirurgiens.

» Mais il est des cas, malheureusement trop nombreux, dans lesquels on la trouve insuffisante. Les malades de cette catégorie sont réduits à l'alternative de garder une sonde en permanence, ou de subir les tourments continus d'un besoin qu'ils ne peuvent satisfaire.

» Ces cas étaient trop graves pour échapper à la sollicitude des praticiens; aussi ont-ils cherché, dès les temps les plus reculés, à combattre les rétrécissements réfractaires par d'autres moyens que la dilatation.

» La cautérisation des parties rétrécies fut celui qui parut donner le plus d'espérances. On annonça, pendant quelque temps, son efficacité comme certaine; mais son emploi pratique n'a pu se soutenir, malgré les combinaisons les plus ingénieuses pour en régulariser l'application et en assurer les résultats.

» On avait pressenti que les incisions seraient utiles; mais c'est en vain qu'on a varié la manœuvre en opérant de dehors en dedans ou de dedans en dehors. La plupart des chirurgiens ont reculé devant ces opérations, dans lesquelles Desault ne voyait qu'incertitude et danger, que Deschamps

regardait comme impraticables, et dont Sabatier lui-même déclarait pouvoir concevoir à peine la possibilité.

» Toutefois des faits reconnus semblaient autoriser une opinion moins décourageante. Des praticiens habiles ont cru ne pas devoir l'abandonner. Vers la fin du siècle dernier, Physick, aux États-Unis d'Amérique, plus tard, Arnott en Angleterre, Dzondi en Allemagne, et, postérieurement, d'autres chirurgiens nationaux et étrangers ont essayé de relever la méthode des incisions intra-urétrales du discrédit dont elle était frappée. Leurs efforts réunis ont eu pour résultat de dissiper quelques craintes; mais on était encore loin du but.

» Les anciens praticiens, et la plupart des modernes, s'étaient bornés à effectuer dans l'urètre une sorte de ponction, en poussant, dans la direction du canal, d'avant en arrière et sans guide, un instrument pointu ou tranchant. Cette manœuvre est semée de difficultés et d'écueils; et, malgré l'approbation qu'elle a reçue, surtout en Angleterre et en Amérique, la prudence ne permet pas de la conseiller.

» Quelques chirurgiens, parmi nous, avaient espéré réussir à l'aide de petites incisions destinées à diviser seulement la membrane muqueuse *épaissie indurée*. Ces mouchetures n'ont procuré qu'une amélioration insuffisante.

» A ces procédés on en a substitué d'autres, qui ont fait de l'urétrotomie une méthode nouvelle. C'est d'arrière en avant, et non plus d'avant en arrière, que les nouveaux instruments agissent sur la coarctation; et, au lieu de scarifications superficielles, on fait des incisions assez longues et assez profondes pour diviser tous les tissus malades. C'est cette méthode que je me suis proposé d'étudier.

» Habitué à manœuvrer les instruments les plus délicats qu'on ait introduits dans l'urètre, et amené par mes recherches habituelles, à une connaissance exacte des organes dans l'état sain et dans l'état malade, j'ai repris, il y a plusieurs années, les expériences de mes prédécesseurs, et j'en ai tenté de nouvelles, en procédant avec les précautions nécessaires pour que les malades n'eussent point à souffrir de ce mode d'expérimentation.

» Mes premières recherches eurent un résultat que je n'avais point prévu, et qui ne manque pas d'importance; c'est de restituer à notre vieille chirurgie française l'invention d'une série de procédés que l'on avait, en Angleterre surtout, attribués spécialement à Hunter et à ses successeurs. L'oubli que l'on avait pu faire de ces services, déjà anciens, ne leur ôte rien de leur valeur. Les titres scientifiques n'admettent point de prescription.

» En suivant cette étude, je reconnus bientôt que les instruments dont on se servait pour l'opération étaient défectueux. Mon premier soin fut d'en corriger les vices, et d'établir un procédé au moyen duquel on pût agir avec régularité et certitude.

» L'appareil instrumental dont je donne la description et la figure, est composé d'éléments déjà connus; mais je les ai combinés différemment, et de manière à atteindre un double but : d'abord explorer avec exactitude les parties malades, puis les diviser avec mesure et sûreté. J'obtiens ces deux résultats par les dispositions suivantes. La lame est cachée dans une gaîne terminée par une extrémité olivaire. La quantité dont elle sort de l'olive et son action sur les tissus sont réglées mécaniquement de telle sorte, qu'on ne peut ni couper plus ni couper moins qu'on ne veut. On n'opère pas ici comme dans la pratique ordinaire de la chirurgie; la profondeur à laquelle la lame pénètre est déterminée, non par la pression de la main de l'opérateur, comme cela a lieu quand on se sert du bistouri, mais uniquement par le mécanisme de l'urétrotome lui-même. Dès qu'il est armé comme il doit l'être, dans les divers cas, il suffit de le tirer à soi pour que la division s'opère dans la mesure précise qui a été fixée par le jugement de l'opérateur. Tout instrument qui n'offrirait pas ces conditions doit être rejeté.

» C'est à l'aide de ces moyens rectifiés, perfectionnés, que je traite, depuis vingt-cinq ans, les coarctations situées à l'extrémité de l'urètre, et les succès ont été constants toutes les fois que j'avais donné à l'incision une étendue suffisante.

» Cependant je reculais devant l'idée d'appliquer cette méthode à la partie profonde du canal; mon hésitation cessa lorsque M. Reybard, de Lyon, eut prouvé par l'expérience, que nos craintes n'étaient point fondées, et que sous l'arcade pubienne comme au gland on pouvait, sans danger et d'un seul trait, diviser les parois urétrales dans une grande étendue.

» On ne doit point s'étonner qu'une manœuvre aussi hardie ait rencontré de l'opposition; il suffit de se rappeler que cette opération est tout à fait en dehors des habitudes des chirurgiens, qui considèrent même comme un fait grave le simple contact de l'urine avec des tissus dénudés. Aussi a-t-on élevé contre elle des difficultés de genres très-divers : ici on s'est exagéré les inconvénients réels de la méthode; là on en a fait valoir d'autres qui sont imaginaires; ailleurs on a formulé les objections en bloc afin de la proscrire.

» Avec l'expérience et les connaissances dont j'étais en possession, je pou-

vais d'autant moins partager ce système d'exclusion, que, pour moi, le moyen n'était pas nouveau, et qu'il s'agissait seulement de porter son action sur des parties auxquelles je ne l'avais pas encore appliqué. Mais il fallait préalablement s'assurer que l'on peut, sans accidents comme sans danger, porter un instrument tranchant dans la partie profonde de l'urètre, afin d'y pratiquer des incisions de 6 à 8 millimètres de profondeur et de 3 à 12 centimètres de longueur. La question ne pouvait être jugée que par les faits pratiques; ceux dont je publie aujourd'hui le résumé me paraissent propres à dissiper toute incertitude.

» Pour apprécier la nouvelle méthode, j'ai procédé comme je l'avais fait au sujet de la cautérisation lorsqu'on essaya, il y a quelques années, de la remettre en faveur parmi nous. Je l'ai appliquée avec toutes les précautions nécessaires à sa réussite, autant que le permettait la prudence, et j'ai exprimé un espoir ou un regret, suivant que le résultat était favorable ou défavorable. J'ai dit ce qui milite en sa faveur, mais je n'ai pas laissé ignorer qu'il y a des points encore douteux. Je n'ai exprimé un jugement absolu que lorsque les faits étaient nombreux et décisifs, toujours en ayant soin de préciser les cas dans lesquels il convient d'y avoir recours. Ainsi, contre les rétrécissements situés au méat urinaire, et à peu de distance de la fosse naviculaire, l'urétrotomie effectuée suivant des conditions de mesure que le jugement détermine, et que l'instrument régularise, est la méthode générale de traitement. Depuis 1823, je n'ai pas opéré moins de trente malades chaque année, et toujours la guérison a été prompte et facile.

» A la partie pénienne et à la courbure de l'urètre, il ne faut recourir aux incisions longues et profondes, que contre les rétrécissements durs, calleux, rétractiles, qui résistent à la dilatation temporaire, qui s'irritent par la cautérisation et les mouchetures, qui, à la vérité, cèdent à la dilatation permanente, mais pour se reproduire aussitôt qu'on cesse l'usage des sondes. Depuis quatre ans, j'ai trouvé vingt-deux malades placés dans ces dernières conditions. Tous étaient gravement atteints; tous avaient été traités inutilement par les autres moyens dont l'art dispose. L'application des nouveaux procédés en a guéri dix-huit; trois ont obtenu une amélioration notable, et un a succombé, deux mois après l'opération, sous la double influence de la manœuvre et des conditions défavorables dans lesquelles il se trouvait.

» La théorie chirurgicale faisait craindre des accidents formidables à la suite de l'opération. L'expérience a prouvé que ceux qui sont inhérents à la méthode sont rares et peu graves. Elle est généralement peu douloureuse;

plusieurs malades m'ont déclaré avoir moins souffert par le fait de l'incision, que lorsqu'on introduit avec force une sonde ou une bougie. On se rend compte de cette particularité, si l'on se rappelle que la sensibilité locale, quelque vive qu'elle soit, se modifie, s'émousse, diminue, cesse même par le fait de l'introduction répétée des bougies. Comme il faut recourir à ces dernières pour préparer le canal à recevoir l'urétrotome, et aussi pour fournir au chirurgien les notions préalables dont il a besoin, afin d'opérer avec sûreté, il arrive une époque où l'on peut exécuter toutes les manœuvres de l'instrument, presque sans provoquer de douleurs. Ajoutons que l'urétrotomie étant réservée contre les rétrécissements calleux qui ont amené une transformation plus ou moins complète des tissus, un ralentissement de la circulation et une diminution de la vitalité, l'incision est rendue peu douloureuse par ces circonstances mêmes.

» Les faits connus, joints à ceux que j'ai recueillis, ne suffisent sans doute pas à la solution de toutes les questions qui se rattachent au sujet; mais ils prouvent, assurément, que l'urétrotomie profonde augmente les ressources de la thérapeutique chirurgicale, et ce perfectionnement est d'autant plus digne de fixer l'attention, que la nouvelle méthode vient en aide au praticien, au moment même où toutes les ressources lui font défaut. Dans quelques cas aussi, elle assure le succès d'autres traitements qui étaient frappés d'impuissance sans le concours des grandes incisions.

» Dans l'ouvrage que je présente à l'Académie, j'indique les divers procédés opératoires qui ont été employés avant celui que je propose pour combattre la même infirmité. Je discute les conditions de leur usage, les défauts ou les avantages qui me paraissent inhérents à chacun d'eux. Je fais connaître ensuite celui que j'ai été conduit à leur substituer, pour les mêmes cas. Je rapporte les applications que j'en ai faites et les résultats que j'en ai obtenus. Les praticiens auront ainsi sous les yeux les éléments nécessaires pour en apprécier la valeur, tant comparative qu'absolue; et ils pourront former leur opinion à son sujet, comme je me suis formé la mienne par le raisonnement suivi des faits. »

M. Becquerel fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sous ce titre : *Des Engrais inorganiques en général, et du Sel marin en particulier.*

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur la formation des nuages, faites dans les Pyrénées pendant l'été de* 1848; *par* M. le capitaine **Rozet**.

(Commissaires, MM. Babinet, Despretz, Largeteau.)

« Pendant la durée des travaux géodésiques que j'ai exécutés cette année, pour la carte de France, dans la partie centrale des Pyrénées, j'ai fait sur la formation des nuages, quelques observations dont voici les principaux résultats :

» Il se forme accidentellement, par tous les temps, à toutes les hauteurs et à toutes les heures de la journée, de petits nuages qui s'élèvent plus ou moins dans l'atmosphère, et que les courants d'air emportent dans diverses directions. Mais ce n'est là, pour ainsi dire, qu'une formation accidentelle; la grande masse des nuages se forme autrement, comme nous allons le montrer. Stationnant sur les sommets de 1 500 à 2 000 mètres d'altitude, je me trouvais souvent, par un temps calme, dans une région parfaitement claire, tandis que le terrain situé au pied des montagnes du côté nord était couvert d'une brume homogène plus ou moins intense. Quand l'air restait calme, je voyais, quelques heures avant le coucher du soleil, cette brume limitée supérieurement par une surface horizontale, allant se terminer à l'horizon par une demi-circonférence bleuâtre, semblable à celle de l'horizon de la mer. Ayant mesuré la dépression de cette ligne au-dessous de mon observatoire, je trouvai. . . . . 1330^{m}
pour son altitude. Retranchant celle du sol. 400
il reste donc . . . . 930^{m}

» L'air demeurant calme, la couche de brume variait peu pendant la nuit; j'apercevais seulement quelques petits *stratus* à la surface supérieure, et le matin, elle se dissipait à mesure que le soleil s'élevait sur l'horizon. Mais lorsque, après le coucher du soleil, une légère brise s'élevait, sans commotion, dans la région du nord, je voyais la partie supérieure se diviser lentement en *stratus* qui s'élevaient à une petite hauteur, en restant souvent parallèle vers le milieu de la nuit; la couche se trouvait ainsi stratifiée dans toute son étendue, et ces *stratus*, se déformant lentement, devenaient des *cumulus*. Ceux-ci se disposaient, en se superposant, de manière à former une couche terminée par une surface mamelonnée, assez exactement horizontale, qui couvrait toute la plaine, et venait raser les sommets de la chaîne

dont l'altitude était de 1800 mètres. Cette couche de *cumulus* pénétrait dans les vallées, et alors la concavité de sa surface terminale était tournée vers le ciel. Son épaisseur, mesurée par deux distances zénithales, s'est trouvée être de 490 mètres. L'altitude de sa surface inférieure était donc 1800 — 490 = 1310 mètres. Lorsque ce vent ne venait pas la briser, cette couche s'élevait en se dilatant avec le soleil, et se dissipait quelquefois entièrement dans l'atmosphère; d'autres fois, elle continuait à y former des masses de *cumulus*, à une hauteur supérieure à celle des grands sommets (3400 mètres).

» Au-dessus de cette couche de *cumulus*, et généralement au-dessus des grands sommets, j'en ai vu jusqu'à deux autres, moins régulières, et des *cirrus* au-dessus de la seconde. Alors, j'étais sûr d'avoir du mauvais temps.

» Un vent plus ou moins fort, venant de la région du nord, apportait sur les montagnes les *cumulus* de la plaine. Dans le même temps, ceux des régions supérieures descendaient, et la rencontre des uns et des autres produisait des *nimbus*, nuages orageux et pluvieux.

» Les *nimbus* se formaient toujours au-dessous des sommets de 3100 mètres d'altitude, et le plus généralement entre 1400 et 2000 mètres d'altitude. Ils constituaient souvent une couche dont l'épaisseur variait entre 1000 et 3000 mètres. J'ai vu éclater de violents orages sur des points de cette couche, tandis que des régions très-étendues demeuraient tranquilles. Il pleuvait souvent sur les sommets, dans la couche des nimbus, dans le même moment qu'il ne tombait pas une seule goutte d'eau dans les vallées situées à 600 mètres seulement au-dessous. Ayant plusieurs fois traversé, de haut en bas, cette couche, quand il pleuvait dans toute son épaisseur, j'ai reconnu que la quantité d'eau tombante augmentait à mesure que je descendais.

» Au mois d'août, m'étant trouvé à huit heures du soir sur le plateau de la rive gauche de la Garonne, dont l'altitude est de 400 mètres, au milieu d'un nuage orageux qui touchait le sol et lançait des torrents d'eau, j'ai vu un grand nombre de décharges électriques se produire sans aucun bruit. Ce nuage était assez peu considérable pour n'avoir mis qu'une heure à passer, et quand il fut passé, à l'ouest du côté d'où il venait, je n'apercevais plus aucun éclair, tandis que j'en voyais encore beaucoup sur le nuage à l'est. Les éclairs dits de chaleur peuvent donc se produire à une petite distance de l'observateur. »

ACOUSTIQUE. — *Théorie mathématique des sons musicaux; par* M. **Robert-Lefebvre.**

(Commissaires, MM. Sturm, Duhamel, Despretz.)

M. **Alexandre** soumet au jugement de l'Académie le modèle et la description d'un appareil qu'il désigne sous le nom de *sangsue mécanique*, appareil destiné à remplacer, pour les besoins de la médecine, les sangsues naturelles.

(Commissaires, MM. Magendie, Andral, Despretz.)

M. **Coulier** adresse, comme pièce à l'appui de sa réclamation de priorité pour l'*emploi des vignettes en encre délébile, comme moyen de prévenir les fraudes en écriture*, le numéro d'un journal dans lequel il a fait l'historique de ses recherches sur ce sujet.

(Renvoi à la Commission des papiers de sûreté.)

M. **Coinze** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire *sur les moyens propres à accélérer les progrès de l'agriculture*, Mémoire présenté dans la séance du 4 octobre 1847.

(Renvoi à la Commission nommée à l'époque de cette présentation, Commission qui se compose de MM. Boussingault et de Gasparin.)

M. **Isidore Bourdon** adresse, pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, un opuscule qu'il vient de publier sur l'*éthérisation*, et annonce l'envoi prochain d'une Note dans laquelle, conformément à la décision prise par l'Académie pour les ouvrages admis à ce concours, il signalera ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Jobert**, de Lamballe, adresse, pour le même concours, son *Traité de Chirurgie plastique*.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Directeur de l'Administration des Douanes** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, la deuxième partie du *Tableau décennal du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères.*

PHYSIQUE. — *Note sur la torsion des verges homogènes; par* M. G. **Wertheim.** (Extrait.)

« Parmi les nombreuses expériences qui ont été faites par rapport à l'équilibre et au mouvement des verges, les seules qui ne s'accordaient pas suffisamment avec la théorie étaient celles qui concernent la torsion et les vibrations tournantes. MM. Lamé et Clapeyron ont déjà fait remarquer que les coefficients d'élasticité que M. Biot a déduits des expériences de Coulomb sur des fils de fer et de laiton, étaient inférieurs aux coefficients généralement admis pour ces métaux. Navier a fait la même remarque par rapport aux expériences de Duleau, et elle s'applique également à tous les résultats obtenus au moyen de la torsion par Savart, par M. Bevan et par M. Giulio.

» Le but de cette Note est de démontrer que ces différences, assez notables pour les substances dont les coefficients d'élasticité sont élevés, disparaissent par suite de la modification que nous avons fait subir aux formules générales de l'équilibre et du mouvement des corps élastiques. En effet, en appliquant ces formules au cas d'une verge homogène, on verra que les rapports entre le coefficient d'élasticité d'un côté et entre la vitesse du son, les vibrations longitudinales ou transversales, ou la flexion transversale de l'autre côté, ne subissent aucun changement. Mais il n'en est pas de même pour la torsion; en conservant les notations usitées, on trouve, pour les verges cylindriques,

$$E = \frac{16\,PRl}{3\pi r^4 \psi},$$

et pour les verges carrées,

$$E = \frac{1}{0,841} \cdot \frac{16\,PRl}{h^4 \psi};$$

le facteur $\frac{1}{0,841}$, dans cette dernière formule, provient d'une correction qui a été établie par M. de Saint-Venant.

» En appliquant ces formules aux expériences des auteurs que nous avons déjà cités, on trouve, pour les coefficients d'élasticité, des valeurs qui s'accordent très-bien avec celles que l'on obtient par les méthodes ordinaires.

» On pourrait vérifier, de la même manière, la formule pour les vibrations tournantes, en en déduisant le coefficient d'élasticité; mais les vibrations longitudinales de la même verge fournissent un moyen plus exact. Soient donc n et n' les nombres des vibrations longitudinales et tournantes, correspondant au son le plus grave qu'une verge, encastrée par un bout et libre par l'autre, peut rendre par ces deux modes de vibrations; on doit avoir, pour les verges cylindriques, suivant Poisson,

$$\frac{n}{n'} = \sqrt{\frac{5}{2}} = 1,5811,$$

tandis que nos formules donnent

$$\frac{n}{n'} = \sqrt{\frac{8}{3}} = 1,6330.$$

Savart a trouvé, par l'expérience, ce rapport égal à 1,6668, et mes propres expériences, faites sur des verges de 2 mètres de longueur, ont donné, en moyenne, le nombre 1,6309, qui coïncide presque avec la valeur théorique.

» La modification des formules générales se trouve ainsi confirmée par toutes les expériences sur les verges. J'avais eu l'intention de faire la même vérification par rapport aux plaques élastiques; mais M. Kirchhoff ayant annoncé dernièrement à l'Académie qu'il s'occupait de ce sujet, je crois devoir attendre que cet habile géomètre ait publié les résultats de ses recherches. »

BOTANIQUE. — *Observations sur la végétation du Noyer commun* (Juglans regia). (Extrait d'une Note de M. CARDAN.)

« Il est un fait d'observation journalière dans tous les pays où l'on cultive des noyers; c'est qu'il y en a une variété qui ne pousse qu'un mois ou cinq semaines après les autres : ceux-ci bourgeonnent à la fin d'avril et se couvrent de feuilles dans la seconde moitié du mois de mai. La variété, au contraire, qu'on appelle *feuille en juin*, ne bourgeonne qu'après le 15 ou le 20 mai, et ne se couvre jamais de feuilles avant la seconde moitié du mois de juin. De telle sorte qu'en mai, lorsque l'espèce commune commence à être en feuilles, la variété feuille en juin est dans le même état

qu'en hiver; la séve ne monte pas, la peau est collée à l'aubier, les bourgeons ne sont ni gonflés, ni recouverts de cette mucosité qui annonce leur épanouissement; on croirait que ce sont des arbres morts. Ce n'est qu'à la fin de mai qu'ils donnent signe de vie; ils commencent à bourgeonner, alors que les autres sont sous leurs feuilles : il en résulte une grande différence pour l'époque de la floraison, qui a lieu sur les premiers un mois plus tôt que sur les seconds. Au mois d'août, les noyers ont une seconde poussée, pendant laquelle le fruit se développe; à cette époque, les feuilles en juin se mettent à l'unisson des autres : il serait presque impossible, à qui les verrait pour la première fois, de distinguer ceux qui ont poussé tard, de ceux qui ont poussé tôt.

» En octobre, les noyers qui ont poussé en mai ont les feuilles mortes; elles tombent d'elles-mêmes du 15 octobre à la fin novembre. Les feuilles en juin, au contraire, ont encore les feuilles vertes et les noix dans leur péricarpe, elles sont encore en tan; au premier froid, les feuilles se gèlent chaque année, et les noix tombent à la première gelée blanche, sans être ni mûres ni détannées.

» Si on sème des noix d'un noyer de l'espèce commune, tous les petits arbres naîtront de mai jusqu'au mois de septembre, quelquefois le printemps d'après, c'est-à-dire qu'ils seront restés douze à quinze mois en terre; mais quel que soit le moment de leur naissance, ils pousseront tous du 20 avril au 15 mai.

» Si on sème des fruits d'un feuille juin, n'importe le mois où ils sortiront de terre, ils ne pousseront que du 20 mai au 15 juin, un mois à cinq semaines après les autres.

» Il y a des espèces plus productives que les autres : celles qu'on appelle les Lalandes, les Marbots, les cornes de moutons, les coquilles d'amandes sont dans ce cas; elles poussent toutes à la fin d'avril et en mai. Pour augmenter le produit, on greffe ces espèces sur des sauvageons. On greffe des espèces productives sur des sauvageons feuille mai et sur des feuilles juin : dans le premier cas, les deux variétés poussent en même temps, elles sont en séve le même jour; il est donc facile d'enlever un bourgeon d'un côté pour le placer de l'autre. Pour greffer un feuille mai sur un feuille juin, il y a deux moyens : 1° on coupe, vers le premier mai, une branche qu'on conserve dans de l'argile pendant un mois, en attendant que le feuille juin soit en séve; 2° dans une branche, tous les bourgeons ne poussent pas : ainsi sur une jeune branche de la variété productive à vingt bourgeons, il en pousse

cinq ou six par le bout, ceux du bas s'atrophient. En juin, lorsque la variété retardataire est en séve, on prend des bourgeons qui deviendraient caducs sur la variété déjà en feuille, sur un Lalande et un Marbot par exemple; on porte ce bourgeon, déjà vieux, sur la séve naissante de l'autre, et souvent il y pousse.

» Ici s'offrent plusieurs phénomènes très-curieux. Nous avons déjà dit que les noix semées donnaient toujours des arbres poussant aux mêmes époques que ceux qui avaient produit les semences; lorsque les arbres sont greffés, les choses changent un peu. Un Lalande pousse du 20 avril au 15 mai; ses noix donneront des produits qui seront en séve à la même époque, d'une manière sûre et inévitable, comme toutes les lois de la création. Eh bien, un Lalande qui feuille en mai, greffé sur un sauvageon qui aussi feuille en mai, vous donnera une belle récolte; si vous semez ses fruits, vous aurez des sauvageons qui pousseront quand ils pourront, à peu près les $\frac{3}{5}$ en mai, et les $\frac{2}{5}$ en juin. Pourquoi cette différence? tandis que le sauvageon était feuille en mai, ainsi que le Lalande, et que leurs noix, dans l'état primitif, donnaient infailliblement des jeunes arbres toujours feuille en mai.

» Dans le cas où un Lalande ou un Marbot est greffé sur un feuille en juin, si vous semez ses noix, vous aurez des sauvageons toujours, tous, et infailliblement feuille en juin, quoique les noix primitives du lalande eussent donné des arbres qui auraient bourgeonné du 20 avril au 15 mai. Pourquoi, dans le premier cas, remarque-t-on cette différence? pourquoi les fils sont-ils feuille en mai, les autres feuille en juin, lorsque les deux pères sont feuilles en mai? Pourquoi, dans le second cas, les fils sont-ils tous feuille en juin, quoiqu'un des pères, le Lalande ou le Marbot, soit feuille en mai? Les conditions de fécondation étant égales dans tous les cas, on ne peut les invoquer raisonnablement, ni leur faire jouer aucun rôle, attendu que ce rôle serait forcément le même pour des résultats différents; ce qui ne saurait être rationnel.

» Il y a tout un autre ordre de phénomènes également curieux : on ne peut greffer un feuille juin sur un sujet ordinaire, attendu que l'un a déjà des feuilles, et ne peut plus recevoir un bourgeon parasite lorsque l'autre commence à se mettre en séve; mais nous avons dit qu'on greffe un Lalande ou un coquille d'amandes sur un feuille en juin. Une fois que le bourgeon parasite aura pris, à quelle époque poussera-t-il? En mai, comme ceux de son espèce, ou en juin, comme le tronc qui lui donnera désormais la séve et la vie? La première et la seconde année, il poussera en juin, à l'époque

où le tronc se mettait auparavant en séve; mais peu après, l'action du parasite changera le cours de la séve, l'activera, et au bout de six à huit jours les branches, pour avoir de la séve en mai, suivant leur nature, la feront monter à travers les racines un mois plus tôt qu'elle n'aurait fait, et bourgeonneront juste la même semaine que s'ils étaient greffés sur un sujet de leur espèce.

» Ce phénomène est fort singulier; le suivant me paraît plus difficile à bien expliquer : Étant donné un noyer feuille en juin, je greffe sur une branche supérieure un bourgeon Lalande qui est feuille en mai. Au bout de six à huit ans, la branche provenant du bourgeon Lalande poussera en mai, comme ceux de son espèce; tandis que les branches naturelles ne pousseront qu'un mois après. Comment se fait-il que, dans le tronc, il y ait de la séve pour le rameau parasite, lorsqu'il n'y en a pas encore pour les autres rameaux? Comment se fait-il que le rameau greffé étant, je le suppose, au-dessus d'autres rameaux, la séve monte toute un mois des racines jusqu'au rameau qui n'est que parasite, tandis qu'il ne s'en arrête pas aux rameaux inférieurs de quoi gonfler un bourgeon? Si c'était le rameau parasite qui fût inférieur, on pourrait croire qu'étant le plus bas, il arrête la séve le premier; mais ce n'est pas le cas, et fût-il même tout le plus haut, il n'en pousserait pas moins un mois avant les autres. »

M. Sirban annonce l'intention de soumettre au jugement de l'Académie, une nouvelle démonstration de la *théorie des parallèles*, dégagée de toute considération de l'infini, comme du *postulatum* d'Euclide.

M. Fichet, mécanicien, exprime le désir d'obtenir le jugement de l'Académie sur un appareil qu'il a imaginé pour faciliter le recensement des votes dans une grande assemblée. Cette demande ne peut, conformément aux usages de l'Académie, être prise en considération, la description de l'appareil étant déjà imprimée.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés, l'un par M. Brown-Sequard, l'autre par M. Gaultier de Claubry.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de proposer des candidats pour la place d'associé étranger, vacante par suite de la mort de M. *Berzelius*, présente la liste suivante :

1°. En première ligne :

M. Brewster, à Saint-Andrews.

2°. Par ordre alphabétique,

MM. Buckland, à Londres,
Ehrenberg, à Berlin,
Herschel, à Collingwood (Kent),
Liebig, à Giessen,
Melloni, à Naples,
Mitscherlich, à Berlin,
Tiedemann, à Heidelberg.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 décembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Beobachtungen... *Observations faites à l'observatoire de l'université impériale de Dorpat, publiées par* M. MADLER; in-4°. XI[e] vol. ou III[e] de la nouvelle série.

Acta Societatis scientiarum Fennicæ; tomi secundi fasciculus 6; in-4°.

Notiser ur... *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Finlande;* 1 vol. in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 655; in-4°.

Für Lehre vom Bau und Leben... *Mémoire pour servir à la connaissance de l'organisation et de la vie de la substance contractile chez les animaux les plus inférieurs; par* M. le professeur ALEXANDRE ECKER. Bâle, 1848. (Renvoyé à M. DUVERNOY pour un Rapport verbal.)

Sulle azioni... *Sur les actions moléculaires homogènes, sur le triple état de la matière, sur la porosité et la densité, et sur le volume des corps; par* M. PAOLO. Volpicelli; broch. in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 51; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 143 à 145; in-fol.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 décembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 25; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; août 1848; in-8°.

Des Engrais inorganiques en général, et du Sel marin en particulier; par M. BECQUEREL; in-12.

De l'Urétrotomie, ou de quelques procédés peu usités de traiter les rétrécissements de l'urètre; par M. CIVIALE; 1 vol. in-8°.

Tableau décennal du Commerce de la France avec ses Colonies et les Puissances étrangères, publié par l'Administration des Douanes, 1837 à 1846; 2e partie; in-4°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 217e et 218e livraisons; in-8°.

Traité de Chirurgie plastique; par M. JOBERT, de Lamballe; 2 vol. in-8°, avec planches in-folio. (Cet ouvrage est adressé pour le concours Montyon.)

Histoire des progrès de la Géologie, de 1834 à 1835; par M. D'ARCHIAC; tome II, 1re partie; in-8°.

Supplément et Errata au Mémoire sur les Oursins fossiles du département de l'Isère; par M. A. GRAS; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Zoologie française, ou nouvelles Recherches sur les animaux vivants et fossiles; par M. PAUL GERVAIS; 2e livraison; in-4°.

Revue médico-chirurgicale; décembre 1848; in-8°.

De l'Organisation des Sociétés savantes en France; par M. LAMOTHE; 1 feuille in-8°.

Recueil des Actes de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 10e année, 2e trimestre; in-8°.

Mémoires des Concours et des Savants étrangers, publiés par l'Académie royale de Médecine de Belgique; tome Ier; 2 vol. in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; tome VII, n°s 2 à 10, et tome VIII, n°s 1 à 9; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 656 et 657; in-4°.

Verhandelinger... *Mémoires de la première Classe de l'Institut royal Néerlandais des Sciences, Lettres et Beaux-Arts;* 3e série, 1er vol., 1re livraison. Amsterdam, in-4°.

Tijdschrift... *Journal des Sciences philosophiques et naturelles, publié par la première Classe de l'Institut royal des Pays-Bas;* 1er vol., livraisons 1, 2 et 4. Amsterdam, in-8°.

Bijdragen... *Mélanges de Zoologie, publiés par la Société* Natura artis magistra *d'Amsterdam;* 1re livraison, 1848; in-4°.

La Chimica... *La Chimie rendue facile aux Agriculteurs, traduction italienne faite sur la 4e édition de l'original anglais de* J. Topham; *par* M. JUVÉNAL VEGEZZI RUSCALLA. Turin, in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 52.

Gazette des Hôpitaux; n°s 146 à 148.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JUILLET — DÉCEMBRE 1848.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXVII.

A

D

E

F

G

H

N

O

P

Q

R

S

T

V

Z

TABLE DES AUTEURS.

A

B

C

E

F

G

H

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

ERRATA. (Tome XXVII.)

Voyez aux pages 62, 120, 160, 248, 272, 345, 524, 534 et 591.

(Séance du 4 décembre 1848.)

Page 591, ligne 5, *au lieu de* MM. Neventlow-Favre et Barnsltedt, *lisez* MM. Reventlow-Farve et H. A. de Warnstedt.